

**Röntgenanatomische Untersuchungen an
der Hals- und Lendenwirbelsäule des
Schweines**

Eckehard Telser

1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548328_0022

Aus der Chirurgischen Klinik der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. H. Schebitz

Röntgenanatomische Untersuchungen an der
Hals- und Lendenwirbelsäule des Schweines

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Eckehard Telser
aus
Königsberg

München 1969

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Frau Prof. Dr. I. Gylstorff

Referent: Pof. Dr. H. Schebitz

Korreferent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Tag der mündlichen Prüfung: 12.2.1970



Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
B. Literatur	2
I. Literaturübersicht	2
II. Anatomie	3
C. Eigene Untersuchungen	14
I. Aufnahmetechnik	14
II. Versuchsanordnung zur Deutung röntgenanatomischer Skizzen und deren Anfertigung	16
III. Röntgenaufnahmen und röntgenanatomische Skizzen, mit den dazu gehörigen Erläuterungen	17
D. Schlußfolgerung	48
E. Zusammenfassung	49
Literaturverzeichnis	51
Lebenslauf	53

A. Einleitung

Röntgenaufnahmen am Schwein beschränkten sich bisher hauptsächlich auf Aufnahmen der Extremitäten und des Beckens.

Es wurde mir daher die Aufgabe gestellt röntgenanatomische Untersuchungen der gesunden Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule des veredelten deutschen Landschweines anzustellen.

Das Erkennen und Zueinanderordnen der verschiedenen Konturen im Röntgenbild der normalen Halswirbel- und Lendenwirbelsäule soll als Vorarbeit für die Deutung von pathologischen Veränderungen dienen.

B. Literatur

I. Literaturübersicht

Röntgenologische Untersuchungen am Schwein beschränkten sich bislang auf die Darstellung des Bewegungsapparates. Schuller, 1954, fertigte von den Vorder- und Hinterbeinen eines 36 kg schweren Schweines Röntgenaufnahmen an, die er mit Aufnahmen von Knochenpräparaten verglich.

Bollwahn, 1965, beschäftigte sich mit den Lahmheiten beim Schwein, vor allem den röntgenologischen Veränderungen der großen Gelenke der Extremitäten.

Von der Wirbelsäule des Schweines wurde außer bei der Bearbeitung züchterischer Probleme zur Beurteilung bzw. Prüfung der Rippen- und Wirbelzahl (Ho greve) und der Frage nach der Beziehung zwischen Wirbel- und Rippenzahl, sowie der Wirbelgröße einerseits und der Körperlänge andererseits beim Ferkel (Tuff und Berge 1936; Kliesch und Mitarbeiter 1956; Fredeen und Newmann 1962) röntgenologisch nichts bearbeitet.

Die Ursache dafür dürfte wohl sein, daß die Qualität der Aufnahmen durch die Muskelfülle des erwachsenen Schweines sehr beeinträchtigt wird und das Risiko des Narkosezwischenfalles, bei der für diese Art der Aufnahmen erforderlichen Vertiefung der Narkose, im Verhältnis zum Informationswert sehr große ist, Bollwahn, 1965.

In den modernen Lehrbüchern der Veterinär - Röntgenologie, Carlson 1967, Douglas und Williamson 1963, wurde das Schwein nicht berücksichtigt, wir erfahren hier aber wesentliches über Verfeinerung der Röntgentechnik und über Aufnahmetechnik und Lagerung bei Röntgenaufnahmen von Hund und Pferd.

II. Anatomie

a. Wirbelaufbau und Wirbelsäule allgemein

Obwohl die Wirbelform in verschiedenen Abschnitten der Wirbelsäule variiert, läßt sich doch bei jedem Wirbel ein von der Entwicklung festgesetztes Bauprinzip erkennen.

Von drei Hauptverknöcherungspunkten schreitet die Verknöcherung im einzelnen Wirbel fort: Der Wirbelkörper wird von einem Kern und von Epiphysen, dem späteren Wirbelkopf - *Facies terminalis cranialis*- und der Wirbelpfanne- *Facies terminalis caudalis* - gebildet. Der Dornfortsatz entsteht aus zwei, nach dorsal den Wirbelkanal umgreifenden, Bogenkernen. Vom Bogen wachsen als Exophysen aus dessen Wurzel die Querfortsätze, aus dem dorsalen Bereich jederseits des Dornfortsatzes die *Processus articulares craniales* bzw. *caudales* und dazwischen gelegen an Brust und Lendenwirbelsäule die *Processus mamillares* aus.

Die Wirbelsäule gliedert sich in Hals- Brust- Lenden- Kreuz- und Schwanzwirbelsäule. Sie weist, wie bei anderen Tierarten, drei Krümmungen auf: Die Kopfhals-, die Halsbrust- und die beim Schwein weniger ausgeprägte Brustlendenkrümmung. Der Wirbelkanal verbreitert sich im Bereich des 1. und 2. Halswirbels, sowie an der Halsbrustgrenze und im Bereich der Lendenwirbelsäule. Für Injektionen wichtig sind die an einigen Stellen der Wirbelkette etwas weiteren Zwischenbogenspalte: *For. atlanto-occipitale*, *For. atlanto-axiale* und *For. lumbo-sacrale*.

Zwischen den einzelnen Wirbeln stellen Zwischenwirbelscheiben eine elastische Verbindung her. Ein derber Faserring an der Peripherie geht allmählich in den Faserknorpel-*Fibrocartilago intervertebralis* über. In der Mitte der Zwischenwirbelscheibe, im Röntgenbilde erkenntlich an einer leichten Vertiefung an der jeweiligen Wirbelgrenze, liegt der Gallertkern - *Nucleus pulposus* -, der als Überrest der embryonalen *Corda dorsalis* gilt.

Zwischen den einzelnen Wirbelbögen bestehen Schiebegelenke. Im Bereich der Halswirbelsäule sind diese Gelenke sehr beweglich gestaltet, während die einzelnen Wirbel der Lendenwirbelsäule kaum gegeneinander bewegt werden können.

b. Spezielle Anatomie

1. Neurocranium

Da bei der röntgenologischen Darstellung der Halswirbelsäule der hintere Bereich des Schädels abgebildet und bezeichnet wurde, sei hier die Anatomie des aboralen Neurocraniums kurz angegeben.

Die Schädelbasis wird aus dem Os sphenoides und dem Basalteil des Os occipitale gebildet. Die auffallend langen Procc. jugulares entspringen seitlich und oral von jedem Gelenkknorrn und werden an ihrem Ursprung medial vom Canalis hypoglossi durchbohrt. Das Foramen lacerum, die kegelförmige Bulla tympanica medial umgreifend, gliedert sich in ein For. lacerum orale und ein For. lacerum aborale. Der Abschnitt zwischen beiden wird als Fissura petrobasisalis bezeichnet.

Das Os temporale, Mittel und Innenohr enthaltend, formt die Seitenwand. Es entläßt nach lateral den Proc. zygomaticus, an dessen Unterseite basiswärts die Facies articularis für das Kiefergelenk liegt. Als Eigenart des Schweines kann betrachtet werden, daß das aborale Ende des Proc. zygomaticus durch einen Fortsatz den Porus acusticus externus überragt.

Die Crista temporalis, die in die Linea nuchalis superior mündet, trennt die Seitenfläche von der Genickwand. Die Hinterhauptsschuppe wird von der breiten Fossa squamae occipitalis geprägt. Für den Austritt des Rückenmarkes besteht ein rundes, von den etwas schräg stehenden Condyl occipitales seitlich, und den Tubercula nuchalia dorsal berandetes Loch.

Das mächtige Schädeldach knickt zur Seitenwand in der Linea temporalis des Os parietale und oral in der kurzen Crista frontalis externa ab. Von der Schädelhöhle werden sich auf den Röntgenaufnahmen lediglich die Grenze zwischen großer und kleiner Schädelhöhle, dorsal von der Protuberantia occipitalis interna und basal vom Dorsum sellae turcicae gebildet, und der Boden der Schädelhöhle, das heißt die Fossa cranii mit den seitlich davon stehenden Felsenbeinpyramiden, die Fossa pontis und die Fossa medulla oblongata, darstellen.

2. Mandibula

Vom Unterkiefer ist auf den Röntgenaufnahmen nur der gedrungene Ramus mandibulae mit seinem dreieckigen Proc. articularis, der vom Proc. muscularis durch eine weite Incisura mandibularis getrennt ist, abgebildet.

3. Vertebrae cervicales

a) Halswirbel - Atlas -

Die beiden Bögen - der Arcus dorsalis mit einem hohen abgerundeten Tuberculum dorsale und der Arcus ventralis mit dem weit nach caudal ragenden Tuberculum ventrale - bilden zusammen den ringförmigen Atlas. Die stumpfberandeten Alae atlantis sind an ihrer Unterfläche zur Fossa alaris ausgehöhlt. In die Fossa alaris münden: aus dem Wirbelkanal das For. intervertebrale, die Flügel nach dorsal durchbohrend das For. alare und etwas medial davon das manchmal zweigeteilte For. vertebrale laterale. Den caudalen stark verbreiterten Teil des Flügels durchbohrt kanalartig das For. transversarium. Die Foveae articulares craniales sind den Condyli occipitales weitgehend angeformt und werden durch je eine Fossa synovialis in eine kleine dorsale und große ventrale Abteilung getrennt. Der Articulation mit dem 2. Halswirbel dienen flache etwas schrägstehende Facies articulares caudales, sowie die dem ventralen Atlasbogen eingeschliffene Fovea dentis. Aus der Form der Gelenkflächen

am Atlas ist zu ersehen, daß im Articulat atlanto-occipitalis hauptsächlich nur Bewegungen in dorso-ventraler Richtung möglich sind, während die gelenkige Verbindung zum Axis fast ausschließlich Drehbewegungen zuläßt.

2. Halswirbel - Axis -

Dem cranialen Körperende ist der Zahn, der als embryonale Anlage des Atlaskörpers anzusehen ist, angeschmolzen. Sowohl ventral am Dens, als auch schräg seitlich davon am Körper bestehen Gelenkflächen für das Drehgelenk zum Atlas. Die Incisura vertebralis lateralis wird cranial von einer Knochenbrücke zum For. vertebrale laterale geschlossen. Der Proc. transversus, vom breiten For. transversarium durchbohrt heftet sich als dünne Knochenspanne am Körper und am Bogen an. Der dem Schwein eigentümlich weit nach caudal geneigte Kamm ist cranial für Muskelansätze stumpf, caudal scharf berandet.

Die Procc. articulares caudales zeigen bereits Ähnlichkeit mit denen der nachfolgenden Wirbel, sie treten frei heraus und verbinden sich nach ventral über eine seichte Incisura vertebralis caudalis mit dem Wirbelkörper.

3. - 7. Vertebrae cervicales

Die Körper der einzelnen Halswirbel erscheinen gedrunen, besitzen keine Crista ventralis und werden von einer flachen Facies terminalis cranialis bzw. caudalis begrenzt. Der Dorn des 7. Halswirbels ist doppelt so lang wie der des vorhergehenden Wirbels. Die Dorne der letzten drei Wirbel zeigen nach cranial, während der des 4. Halswirbels senkrecht steht und der des 3. Halswirbels nach caudal gerichtet ist. Auch beim Schwein werden die Querfortsätze Procc. costotransversarii benannt; bemerkenswert ist, daß sich die Procc. costarii bis zum 6. Halswirbel sehr stark verbreitern und sich in ihren Endabschnitten überlappen. Der 7. Halswirbel besitzt nur einen kräftigen Proc. transversus. Das For. transversarium jeweils die

Wurzel des Proc. costo-transversus durchbohrend, nimmt vom 3. bis 6. Wirbel - den dort fortlaufenden Gefäßen entsprechend - an Weite zu.

Den weit vorspringenden cranialen Gelenkfortsätzen, - deren Verbindungssteg zum Proc. transversus die Incisura vertebralis lateralis lateral überdeckend von einem Loch für den Durchtritt des Dorsalastes von Rückenmarksnerven durchbohrt wird - stehen kürzere Procc. articulares caudales gegenüber. Die Incisura vertebralis lateralis ist sehr weit und bildet mit dem entsprechenden Ausschnitt am nachfolgenden Wirbel ein großes For. vertebrale laterale für den Austritt von Rückenmarksgefäßen und -nerven.

4. Vertebrae Lumbales

Die Zahl der Lendenwirbel beträgt sechs, bei den heutigen Schweinerassen jedoch meist sieben. Die kräftigen Körper werden gegen das Kreuzbein hin flacher und breiter, tragen vom zweiten Lendenwirbel an eine Crista ventralis und grenzen aneinander mit je einer flachen Facies terminalis cranialis bzw. caudalis. Auf flachen Bögen, die den caudal weiter werdenden Wirbelkanal umspannen, sitzen dorsal sich verbreiternde scharfkantige Procc. spinosi. Diese sind - bis auf den fast senkrecht stehenden letzten Lendenwirbel - etwas nach cranial geneigt. Aus dem Übergang vom Körper zum Bogen entspringt beim einzelnen Wirbel der leicht nach cranio-ventral geneigte Proc. transversus. Nahe an der Wurzel und am caudalen Rand des Proc. transversus findet sich besonders an den caudalen Wirbeln, ein Einschnitt für den Durchtritt der segmentalen Dorsaläste von Gefäßen und Nerven, der hin und wieder auch zu einem Loch geschlossen ist.

Im Gegensatz zur Halswirbelsäule hat die lange Lendenwirbelsäule nur eine geringe Bewegungsfähigkeit. Die walzenförmigen Gelenkflächen der Procc. articulares caudd. werden von den Gelenkflächen der zu Procc. mamilloarticulares verschmolzenen cranialen Gelenkfortsätzen eng umfaßt, so daß fast nur Schiebebewegungen möglich sind.

Das For. vertebrale laterale wird von einer flachen Incisura vertebralis cranialis und einer tief einschneidenden Incisura vertebralis caudalis gebildet. Die Spatia interarcualia erscheinen besonders kreuzwärts sehr weit, vor allem trifft das im Spatium lumbo-sacrale zu.

Abb. I
Anatomie Halswirbelsäule



Zu Abbildung I

A	Neurocranium
B	Mandibula
C	1. Vertebra cervicalis
D	2. " "
E	3. " "
F	4. " "
G	5. " "
H	6. " "
J	7. " "

Neurocranium

1	Linea nuchalis superior
2	Crista temporalis
3	Fossa squamae occipitalis
4	Tubercula nuchalia
5	Condyli occipitales
6	Fossa temporalis
7	Proc. zygomaticus des Os temporale
8	Fortsatz am dorsalen Rand des Proc. zygomaticus des Os temporale, der den Porus acusticus ext. überragt.
9	Proc. jugularis
10	Bulla tympanica
11	Proc. retroglenoideus
12	Porus acusticus ext.
13	Linea temporalis des Os parietale

Mandibula

14	Proc. articularis mandibulae
15	Incisura mandibulae
16	Proc. muscularis mandibulae

Atlas

- 17 Arcus dorsalis mit Tuberculum dorsale
- 18 Arcus ventralis mit Tuberculum ventrale
- 19 Alae atlantis
- 20 Facies art. caud.
- 21 Gelenkfläche für den Dens des Axis
- 22 Foramen alare
- 23 Foramen vertebrale
- 24 Zugang zum Canalis transversarius

Axis

- 25 Dens
- 26 Facies art. cran.
- 27 Proc. spinosus
- 28 Proc. transversus
- 29 Facies terminalis caud.
- 30 Proc. art. caud.
- 31 Foramen vertebrale laterale
- 32 Foramen transversarium

Vertebrae cervicales

- 33 Facies terminalis caud.
- 34 Proc. spinosus
- 35 Proc. art. cran.
- 36 Proc. art. caud.
- 37 Proc. transversus
- 38 Proc. costarius
- 39 Incisura vertebralis caud.
- 40 Loch für den Durchtritt der dorsalen Anteile der Intersegmentalnerven
und -gefäße
- 41 Zugang zum Canalis transversarius
- 42 Epiphysenfugen
- 43 Gelenkfläche für das Rippenköpfchen der ersten Rippe

Abb II

Anatomie Lendenwirbelsäule



Zu Abbildung II

A	Letzter Brustwirbel
B	1. Vertebra lumbalis
C	2. " "
D	3. " "
E	4. " "
F	5. " "
G	6. " "
H	1. Kreuzwirbel, vom Kreuzbein abgelöst

1	Corpus vertebrae
2	Facies terminalis caud.
3	Proc. spinosus
4	Proc. transversus
5	Procc. articulares craniales
6	Procc. mamillares
7	Procc. articulares caudales
8	Incisurae vertebrales caudales
9	Ein Loch, den Proc. transversus durchbohrend für den Durchtritt der dors. Nervenäste
10	Facies art. der Ala sacralis
11	Gelenkfläche für das Rippenhöckerchen des letzten Brustwirbels

C. Eigene Untersuchungen

I. Aufnahmetechnik

1. Technische Ausrüstung

Zur Anfertigung aller Aufnahmen stand ein Röntgengerät vom Typ Tridoros 4 (Sechsentiler) mit einem Buckytisch mit Laufrasterblende zur Verfügung. Als Film diente der Agfa Gevaert-Curix-Film in einer Kassette mit feinzeichnender Folie (Siemens-Rubin).

Die Daten zur Einstellung des Röntgengerätes sind bei den jeweiligen Aufnahmen angegeben.

2. Versuchstiere

Die Aufnahmen wurden an Schweinen gemacht, deren Epiphysen weitgehend verknöchert waren. Die Tiere hatten ein Alter zwischen 9 Monaten und 2 Jahren und ein Gewicht von 75 - 150 kg.

3. Lagerungstechnik

a. Lagerung zur Aufnahme der Halswirbelsäule seitlich:

Da die Brustpartie breiter ist als die sich kegelförmig nach cranial verjüngende Hals- und Kopfpartie, ist es schwierig, die Medianebene des Halses parallel zur Unterlage zu lagern. Es ist daher darauf zu achten, daß die Vordergliedmaßen so weit wie möglich nach caudal gezogen, und Kopf und Hals gestreckt werden. Schaumgummipolster unter den rostralen Kopfbereich und unter das aufliegende Vorderbein sind zweckmäßig.

Beim mittelgroßen veredelten Landschwein kann man sich die Lage der Wirbelsäule auf eine Achse durch die Halbierungslinie zwischen palpierbarem Angulus mandibulae und der Squama occipitalis zu einem Punkt etwa handbreit oberhalb des Schultergelenkes bei nach caudal gezogenen Extremitäten denken.

Der Zentralstrahl sollte den Hals in Höhe des 3. Halswirbels, der etwa in der Mitte zwischen caudalem Rand der Mandibula und des Schultergelenkes liegt, treffen und im rechten Winkel auf die Kassette fallen.

Wegen der erheblichen Zunahme der Muskelfülle, empfiehlt es sich, die Halswirbelsäule im caudalen Bereich gesondert mit höheren kV-Zahlen und längeren Belichtungszeiten darzustellen.

b. Lagerung zur Aufnahme der Lendenwirbelsäule seitlich.

Die Medianebene des Rumpfes muß parallel zur Kassette liegen. Dies kann durch Unterlegen von Schaumgummikeilen unter die aufliegenden, leicht nach cranial gezogenen Vorderbeine und leicht nach caudal gerichteten Hinterbeine erreicht werden.

Der Zentralstrahl sollte die Lendenwirbelsäule in Höhe des 4. Lendenwirbels, dessen Querfortsätze auf der Halbierungslinie zwischen letzter Rippe und Hüfthöcker meist gut palpierbar sind, treffen und senkrecht auf die Kassette fallen.

c. Lagerung zur Aufnahme der Halswirbelsäule ventrodors.

Die Medianebene des Kopfes und des Rumpfes muß senkrecht zur Unterlage stehen. Diese, durch die runde Form des Schweinerückens bedingte labile Lagerung, kann man durch seitliches Stützen mit Hilfe kleiner Sandsäcke fixieren.

Die Vorderbeine müssen soweit wie möglich nach caudal gezogen werden. Von der

Haltung des Schädels hängt es ab, wie weit das Atlanto-occipitalgelenk aus der Verschattung durch die breite, hohe und leicht nach caudal gerichtete Squama occipitalis herausprojeziert wird. Die beste Darstellung erreicht man, wenn der nasale Anteil des Gesichtsschädels soweit mit Schaumgummipolstern unterstützt wird, bis Schädeldach und Kassette einen Winkel von $30 - 35^{\circ}$ bilden.

Bei Aufnahme 4 trifft der Zentralstrahl im 3. Halswirbel senkrecht auf die Kassette.

d. Lagerung zur Aufnahme der Lendenwirbelsäule ventrodors.

Der, selbst nach einer Hungerperiode, nie futterleere Magen- und Darmtrakt, überlagert die Lendenwirbelsäule. Um diese störenden Überlagerungen, und damit gleichzeitig die Objektdicke, erträglich zu gestalten, ist es ratsam, das Abdomen mit Hilfe von mehreren, nicht schattengebenden Bändern zu komprimieren.

Bei leicht nach cranial gezogenen Vorderbeinen und nach caudal gerichteten Hinterbeinen muß wieder auf die senkrecht zur Kassette stehende Lagerung der Medianebene geachtet werden.

II. Versuchsanordnung zur Deutung röntgenanatomischer Skizzen und deren Anfertigung

Zur Klärung undeutlicher oder mehrfach sich überlagernder Konturen und Verschattungen wurden Ortungsaufnahmen an einem Knochenpräparat eines 1 1/2-jährigen veredelten deutschen Landschweines vorgenommen. Die fraglichen Konturen wurden mit dünnem Draht beklebt, bei feineren Strukturen genügte die Bemalung mit einem relativ schnell eintrocknendem Kontrastmittel: Propiliodon-Cilag 50 %-ig. Von den so präparierten Knochenteilen wurden Aufnahmen in der Stellung angefertigt, die der Lagerung in den jeweiligen Röntgenaufnahmen vom lebenden Schwein entsprechen. Bei Unklarheiten, die durch Überlagerung von Konturen aufeinanderfolgender Wirbel entstanden, wurden diese in Ortungsaufnahmen einzeln dargestellt.

Aus den Röntgennegativen wurden mit Hilfe des Logetronic-Verfahrens Positive gewonnen, die als Vorlage für die mit Tusche auf Ultraphanfolie gebrachten Zeichnungen dienten.

Abbildung III

Halswirbelsäule. Seitlich.

Veredeltes deutsches Landschwein

Alter: 1 1/4 Jahre. Gewicht: 115 kg

Bucky-Blende, Feinzeichnende Folie, FFA 120 cm
75 kV - 55 mAs

Abbildung IV

Röntgenskizze zu Abb. III

Plattenferne Konturen sind mit unterbrochener
Linie dargestellt.





Zu Abbildung IV

A	Neurocranium
B	Mandibula, caudale Begrenzung
C	Atlas
D	Axis
E	3. Vertebra cervicalis
F	4. " "
G	5. " "

Am Neurocranium

- 1 Squama occipitalis: Pars nuchalis, zugleich orthograph dargestellte dorsale Begrenzung des Foramen occipitale magnum.
- 2 Außenfläche der Squama occipitalis, zugleich tiefste Stelle der flach gewölbten Fossa squamae occipitalis
- 3 Innenfläche der Squama occipitalis
- 4 Partes laterales des Os occipitale, zugleich rostrale Konturen des Condylus occipitalis.
- 5 Condylus occipitalis (caudale Begrenzung)
- 6 Tuberculum nuchale
- 7 Basioccipitale: Basis cranii interna
- 8 Basis cranii externa des Basioccipitale
- 9 Processus jugularis
- 10 Bulla tympanica
- 11 Dorsaler Rand des Os petrosus
- 12 Medialer Verbindungsbogen des Proc. jugularis zum Basioccipitale.
- 13 Leiste an der Felsenbeinpyramide, die den Porus acusticus ext. mit dem Proc. retroglenoideus verbindet.
- 14 Dorso-oraler Rand der orthograph sich darstellenden Knochenplatte der Basis des Proc. zygomaticus des Os temporale.

- 15 Dorsaler Rand des Proc. zygomaticus des Os temporale.
- 16 Porus acusticus externus
- 17 Ausziehung des dorsalen Randes des Proc. zygomaticus, die den
 Porus acusticus überragt.
- 18 Crista temporalis
- 19 Linea nuchalis superior
- 20 Caudale Begrenzung des Proc. articularis mandibulae
- 21 Hamulus des Os pterygoides

Am Atlas

- 22 Arcus dorsalis mit Tuberculum dorsale
- 23 Arcus ventralis mit Tuberculum ventrale
- 24 Dorsale bzw. ventrale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 25 Rand der Fossa articularis cranialis
- 26 Orthograph getroffene Abschnitte der Fossa articularis cranialis.
- 27 Rand der Fovea articularis caudalis
- 28 Ala atlantis: dorsaler Rand
- 29 " ventrale Begrenzung an der Basis, gleichzeitig dorsale
 Begrenzung der Fossa alaris.
- 30 " ventrale Begrenzung der Außenkante des Flügels.
- 31 Foramen alare als Aufhellung am dors. Flügelrand zu erkennen.
- 32 Foramen vertebrale lat.: Öffnung zum Wirbelkanal
- 33 Foramen vertebrale lat.: Öffnung in die Fossa alaris.
- 34 Canalis transversarius

Axis

- 35 Corpus des Axis: seine Crista ventralis
- 36 Dens
- 37 Dorsale und ventrale Gleitfläche am Dens

- 38 Proc. spinosus: nach caud. eine asymmetrische Ausziehung bildend.
39 Dorsale Begrenzung des Foramen vertebrae, die sich aus der Konkavität
des Arcus vertebrae ergibt.
40 Ventrale Begrenzung des Foramen vertebrae, zugleich orthograph getroffener
Boden des Wirbelkörpers.
41 Crista dorsalis des Körpers mit seitlich gelegenen Gefäßlöchern.
42 Facies art. cran: medialer Rand
43 " " : lateraler Rand
44 Incisura vertebralis cranialis
45 Proc. art. caud. mit Facies art. caud.
46 Abschnittsweise dargestellte Gelenkspalte zwischen dem Proc. art. caud.
des Axis und dem Proc. art. cran. des 3. Halswirbels.
47 Incisura vertebralis caud.
48 Proc. transversus; medial davon verläuft das Foramen transversarium: Pfeil
49 Verschattung, die sich aus der Basis des Proc. transversus ergibt.
50 Facies terminalis caud. mit abschnittsweise intensiverem Kompaktaschatten,
der sich aus ihrer Wölbung ergibt.
51 Facies terminalis caud.: die Seitenverschattung, die nach dorsal in die
flache Incisura vertebralis caud. übergeht.
52 Epiphysenfugen

3. - 5. Vertebra cervicalis

- 53 Facies terminalis cran.
54 Facies terminalis caud.: Kompaktaverschattung, die sich aus ihrer
leichten Wölbung ergibt.
55 Ihre seitliche Begrenzungslinie
56 Incisura vertebralis cran. ergeben zusammen die
57 Incisura vertebralis caud. Begrenzung des For. intervertebrale
58 Proc. art. cran.
59 Proc. art. caud.
60 Abschnittsweise dargestellter Gelenkspalt zwischen Facies art. caud.
des vorhergehenden und Facies art. cran. des nachfolgenden Halswirbels.

- 60 Abschnittsweise dargestellter Gelenkspalt zwischen Facies art. caud.
des vorhergehenden und Facies art. cran. des nachfolgenden Hals-
wirbels.
- 61 Proc. spinosus mit prox. dichterem Abschnitt und dorsal dünnerem.
- 62 Dorsale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 63 Ventrale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 64 Verschattung, die sich aus der Basis des Proc. costotransversarius
ergibt.
- 65 Proc. transversus
- 66 Proc. costarius
- 67 Plattenartige Verbreiterung am Proc. costarius
- 68 Canalis transversarius
- 69 Epiphysenfugen am 2. - 5. Halswirbel.

Abbildung V

Halswirbelsäule. Seitlich

Veredeltes deutsches Landschwein

Alter: 2 Jahre. Gewicht 150 kg

Bucky-Blende, Feinzeichnende Folie, FFA 120 cm

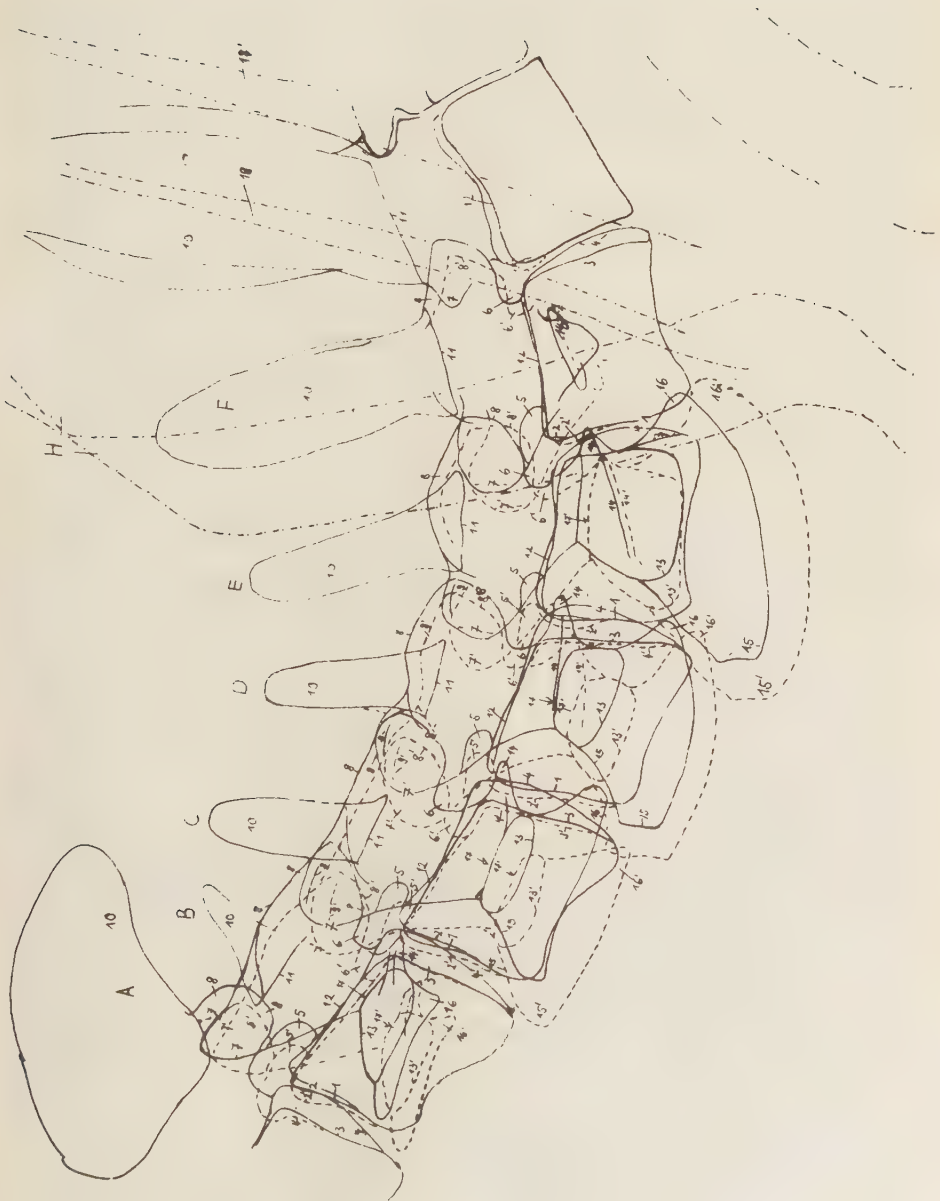
115 kV - 200 mAs

Abbildung VI

Röntgenskizze zu Abb. V

Plattenferne Konturen sind mit unterbrochener Linie dargestellt.





Zu Abb. VI

3. - 5. Vertebra cervicalis

A	Axis
B	3. Vertebra cervicalis
C	4. " "
D	5. " "
E	6. " "
F	7. " "
G	1. Vertebra thoracalis
H	Scapula

- 1 Facies terminalis cran.
- 2 " " " ihre seitliche Begrenzung
- 3 Facies terminalis caud.: Kompaktaverschattung, die sich aus ihrer
leichten Wölbung ergibt.
- 4 Ihre seitliche Begrenzungslinie
- 5 Incisura vertebralis cran.
- 6 " " caud. ergeben zusammen die Begrenzung des
Foramen intervertebrale
- 7 Proc. art. cran.
- 8 Proc. art. caud.
- 9 Abschnittsweise dargestellter Gelenkspalt zwischen Facies art. caud. des
vorhergehenden und Facies art. cran. des nachfolgenden Halswirbels.
- 10 Proc. spinosus mit prox. dichterem Abschnitt und dorsal dünnerem.
- 11 Dorsale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 12 Ventrale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 13 Verschattung, die sich aus der Basis des Proc. costotransversarius ergibt.
- 14 Proc. transversus
- 15 Proc. costarius
- 16 Plattenartige Verbreiterung am Proc. costarius
- 17 Canalis transversarius: orthograph getroffener ventraler Boden
- 18 Spina scapulae

Abbildung VII

Halswirbelsäule. Ventro - dorsal.

Veredeltes deutsches Landschwein

Alter: 1 1/4 Jahre. Gewicht: 115 kg

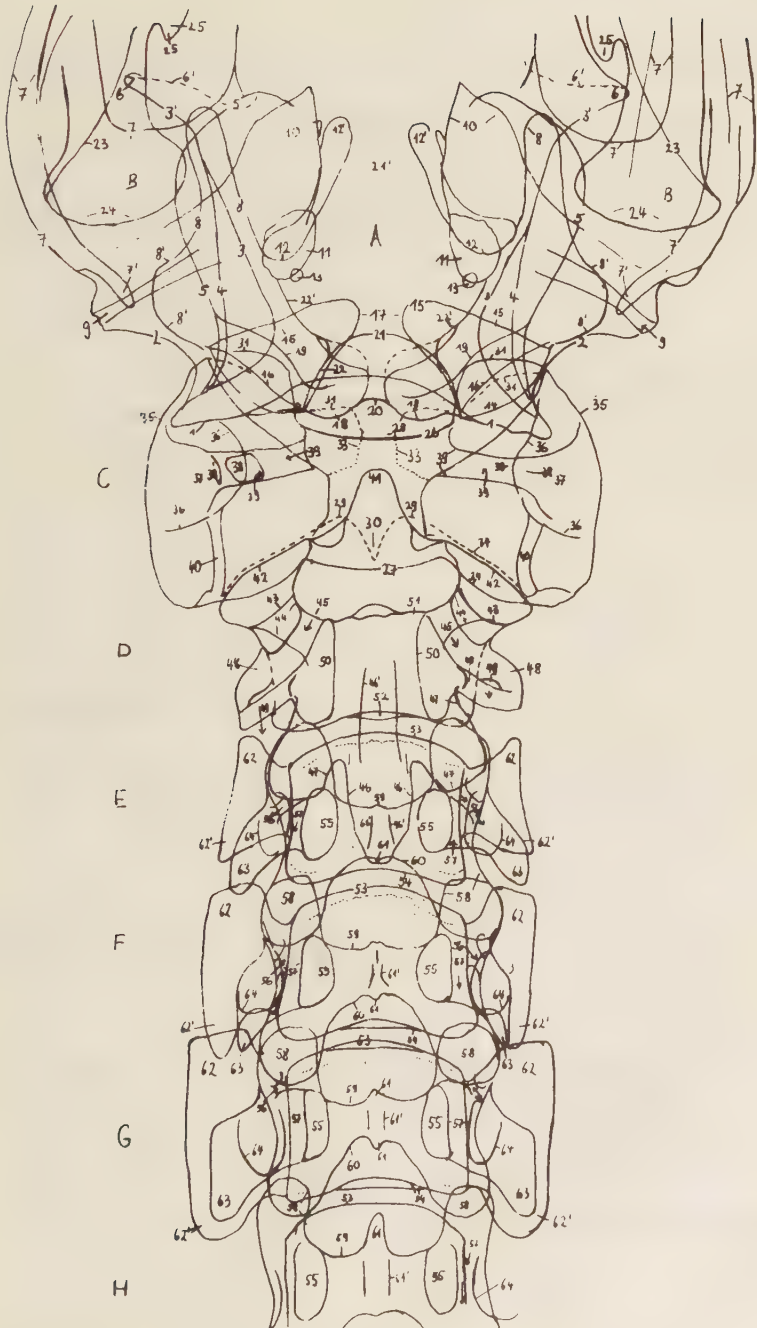
Bucky-Blende, Feinzeichnende Folie, FFA 120 cm

100 kV - 90 mAs

Abbildung VIII

Röntgenskizze zu Abb. VII





Zu Abb. VIII

- A Neurocranium
- B Mandibula
- C Atlas
- D Axis
- E 3. Vertebra Cervicalis
- F 4. Vertebra Cervicalis
- G 5. Vertebra Cervicalis
- H 6. Vertebra Cervicalis (unvollständig)

Neurocranium

- 1 Linea nuchalis
- 2 Crista temporalis
- 3' Crista frontalis externa des Os parietale
- 3 Linea temporalis des Os parietale
- 4 Verschattung die sich aus der hier fast senkrecht stehenden Platte des Os parietale ergibt
- 5 Verschattung die sich aus der Basis des Proc. zygomaticus des Os temporale ergibt
- 6 Processus zygomaticus des Os frontale
- 6' Crista orbitotemporalis
- 7 Linien, die sich aus dem Proc. zygomaticus des Os temporale ergeben
- 7' Dorsaler Rand des Proc. zygomaticus; den Meatus acusticus osseus externus überragend
- 8 Processus jugularis
- 8' Verschattung die sich aus der Basis des Proc. jugularis ergibt
- 9 Meatus acusticus osseus externus
- 10 Bulla tympanica
- 11 Pars petrosa der Felsenbeinpyramide
- 12 Foramen lacerum aborale

- 12' Foramen lacerum orale
(die Foramina stehen miteinander in der Fissura petrobasis in Verbindung)
- 13 Zugang zum Canalis hypoglossi
- 14 Aborale Kontur des Condylus occipitalis
- 15 Ventraler Rand der Gelenksfläche des Condylus
- 16 Dorsaler Rand der Gelenksfläche des Condylus
- 17 Incisura intercondylica
- 18 Tuberculum nuchale
- 19 Ein dorsal des Tuberculum nuchale orthograph getroffener Abschnitt der Squama occipitalis, die hier in die Basis des Proc. zygomaticus des Os temporale übergeht.
- 20 Dorsale Begrenzung des Foramen occipitale magnum
- 21 Ventrale " " " " "
- 21' Pons des Basioccipitale
- 22 Seitliche Begrenzung des Foramen occipitale magnum
- 22' Seitliche Schädelhöhlenwand

Mandibula

- 23 Eine orthograph getroffene Fläche des Ramus mandibulae
- 24 Proc. articularis
- 25 Proc. muscularis

Atlas

- 26 Cranialer Rand des Arcus dorsalis
- 27 Caudaler Rand " " "
(Zwischen 26 und 27 befindet sich das Tuberculum dorsale)
- 28 Cran. Rand des Arcus ventralis, gestrichelt dargestellt
- 29 Caud. Rand " " " " "
- 30 Tuberculum ventrale
- 31 Rand der Fovea art. cran.: der ventrale Rand ist gestrichelt dargestellt

- 32 Verschattung, die sich aus der Konkavität der Fovea art. cran. ergibt,
die in die seitliche Begrenzung des Foramen vertebrae übergeht.
- 32' Seitliche Begrenzung des Foramen vertebrae
- 33 Medialer Rand der ventralen Gelenkflächen der Fovea art. cran.
- 34 Rand der Facies art. caud.: der ventrale Rand ist gestrichelt dargestellt.
- 35 Alae atlantis
- 36 Verschattungen, die sich aus dem steil abfallenden Rand der Fossa
alaris ergeben.
- 37 Fossa alaris
- 38 Foramen alare
- 39 Foramen vertebrale laterale
- 40 Canalis transversarius

Axis

- 41 Dens
- 42 Facies art. cran.: ihre ventrale Begrenzung und gleichzeitig ihre weiteste
Vorwölbung (projektionsbedingt).
- 43 Dorsale Begrenzung, die sich nach dorsal mit einem Steg mit dem Arcus
dors. verbindet und das Foramen vertebrale laterale begrenzt.
- 44 Steg dorsal an der Facies art. cran., der sich mit dem Arcus dorsalis
verbindet und das Foramen vertebrale lat. begrenzt.
- 45 Foramen vertebrale laterale
- 46 Processus spinosus
- 46' Orthograph getroffene Abschnitte der Seitenflächen
- 47 Processus articularis caudalis
- 48 Processus transversus
- 49 Foramen transversarium: Pfeil
- 50 Basis des Arcus vertebrae, nach medial zugleich seitliche Begrenzung
des Foramen vertebrae, nach lateral des Foramen transversarium.
- 51 Craniale Begrenzung des Arcus vertebrae
- 52 Facies terminalis caudalis

Vertebrae cervicales 3 - 6

- 53 Facies terminalis cran.
54 " " caud.
55 Basis des Arcus vertebrae, nach medial zugleich Begrenzung des Foramen
vertebrae, nach lateral des Canalis transversarius, nach cranial und caudal
Begrenzung des Foramen intervertebrale craniale bzw. caudale für den
Durchtritt der Ventralanteile der Intersegmentarnerven und Gefäße.
56 Foramen für den Durchtritt der dors. Äste der entsprechenden Segmental-
nerven und Gefäße.
57 Canalis transversarius
58 Processus art. cran. mit Proc. art. caud. des vorhergehenden Wirbels
übereinanderprojiziert.
59 Cranialer Rand des Arcus dorsalis
60 Caudaler Rand " " "
(Der caudale Rand des vorhergehenden und der craniale Rand des nachfolgen-
den Wirbels ergeben zusammen das Spatium interarcuale).
61 Processus spinosus
61' Orthograph getroffene Abschnitte seiner Seiten
62 Processus costarius
62' Plattenförmiger Anhang des Proc. costarius
63 Processus transversus
64 Verschattung, die sich aus dem Einschnitt zwischen Proc. costarius und
transversarius ergibt.

Abbildung IX

Lendenwirbelsäule. Seitlich.

Veredeltes deutsches Landschwein

Alter: 9 Monate. Gewicht: 75 kg

Bucky-Blende, feinzeichnende Folie, FFA 120 cm

95 kV - 90 mAs

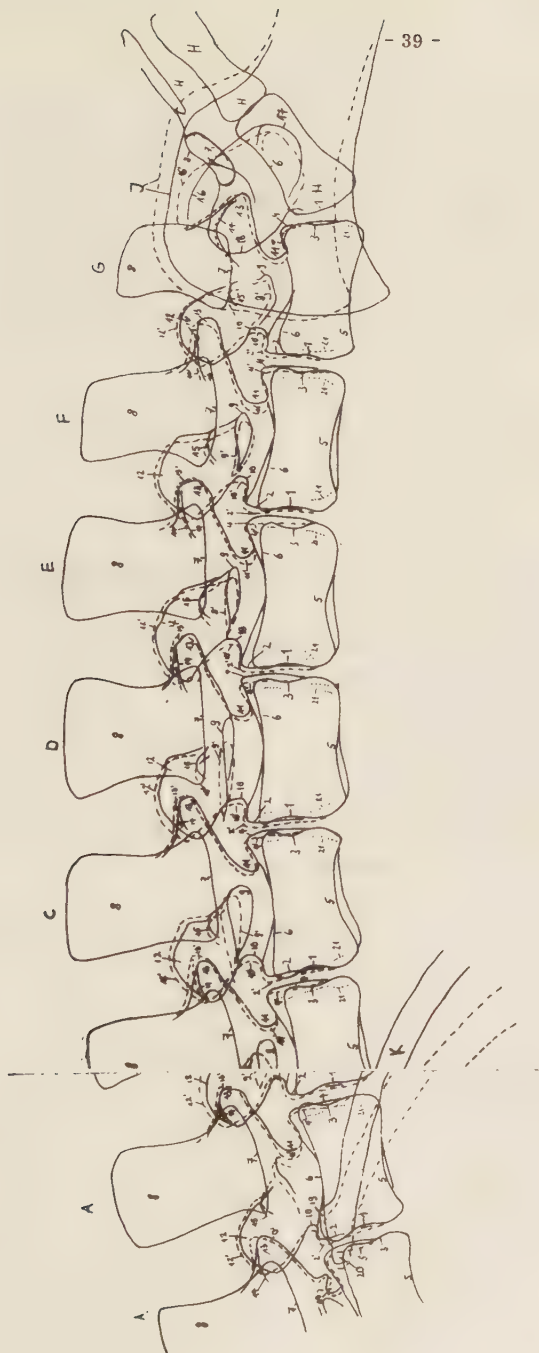
Abbildung X

Röntgenskizze zu Abb. IX

Plattennahe Konturen sind durchgezeichnet.

Plattenferne Konturen sind mit unterbrochener Linie dargestellt.





Zu Abbildung X

A	Letzter Brustwirbel	
B	1. Vertebra lumbalis	
C	2.	" "
D	3.	" "
E	4.	" "
F	5.	" "
G	6.	" "
H	Os sacrum	
J	Os ilium	

- 1 Facies terminalis cranialis: in der Mitte befindet sich eine flache Vertiefung für den Nucleus pulposus.
- 2 Seitliche Begrenzung der Facies terminalis cran., deren seitlicher Rand nach dorsal herzförmig aufgezogen ist.
- 3 Facies terminalis caudalis
- 4 Seitliche Begrenzung der Facies terminalis caud.
- 5 Corpus vertebrae mit Crista ventralis
- 6 Ventrale Begrenzung, orthograph getroffener Boden des Foramen vertebrae
- 7 Dorsale Begrenzung des Foramen vertebrae
- 8 Proc. spinosus
- 9 Verschattung, die sich aus der Basis des Proc. transversus ergibt.
- 10 Incisura vertebralis cran.
- 11 " " caud.
- 12 Proc. articularis zum Proc. mamilloarticularis verschmolzen.
- 13 Proc. articularis caudalis
- 14 Verschattung, die sich aus der Konvexität seiner gewölbten Facies art. ergibt.
- 15 Verschattung, die sich aus der Basis des Proc. art. cran. am Arcus dorsalis ergibt.

- 16 Obere Kontur der Ala sacralis
- 17 Verschattung, die sich aus der Basis der Ala sacralis ergibt.
- 18 Proc. art. des Os sacrum
- 19 Rippenhöckerchen: Tuberculum costae
- 20 Rippenhöckerchen: Capitulum costae
- 21 Epiphysenfugen: gepunktet dargestellt.

Abbildung XI

Lendenwirbelsäule. Ventro-dorsal.

Veredeltes deutsches Landschwein

Alter: 1 1/4 Jahre. Gewicht: 115 kg

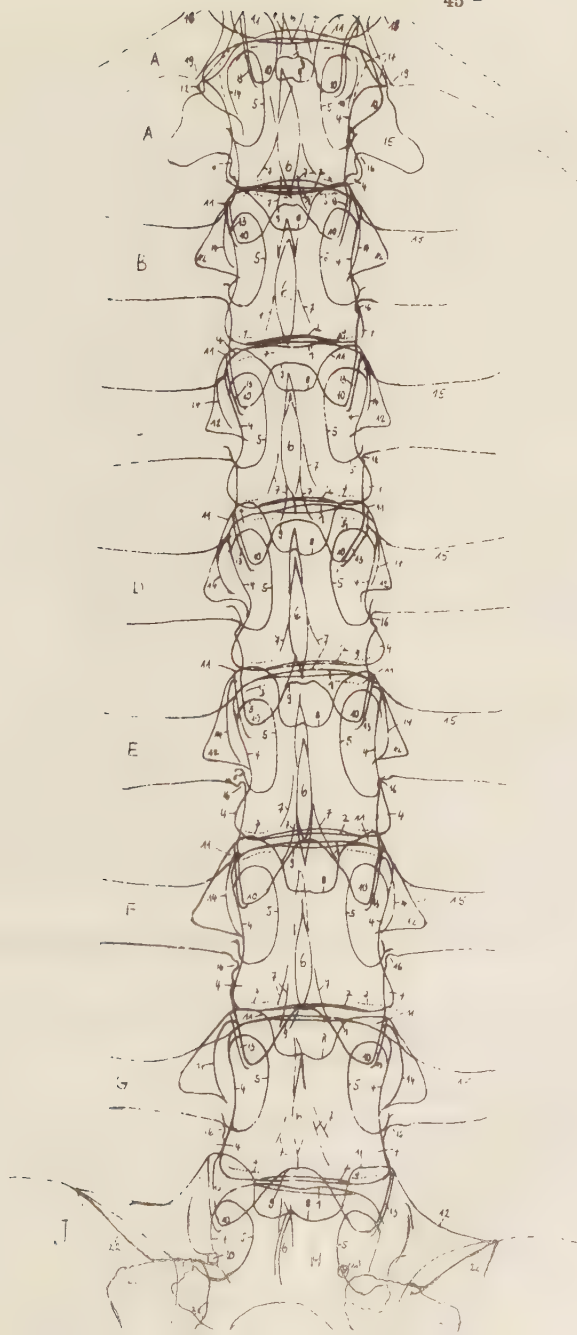
Bucky-Blende, feinzeichnende Folie, FFA 120 cm

90 kV - 80 mAs

Abbildung XII

Röntgenskizze zu Abb. XI





Zu Abbildung XII

A	Letzte Vertebra thoracalis und letzte Rippe
B	1. Vertebra lumbalis
C	2. " "
D	3. " "
E	4. " "
F	5. " "
G	6. " "
H	Os sacrum
I	Os ilium

- 1 Facies terminalis cran.: mit flacher Vertiefung an der Stelle, an der der Nucleus pulposus liegt.
- 2 Facies terminalis caud.: mit flacher Vertiefung an der Stelle, an der der Nucleus pulposus liegt
- 3 Epiphysenfuge
- 4 Corpus vertebrae
- 5 Basis des Arcus dorsalis, zugleich seitliche Begrenzung des Foramen vertebrae und der Incisura vertebralis cran. bzw. caud., die zwischen zwei Wirbeln das Foramen intervertebrale lat. bilden, wobei die Linie, die die Incisura caud. begrenzt, in den caud. Rand des Proc. transversus übergeht. Die Linie, die die Incisura cran. begrenzt, biegt in die Kontur des Wirbelkörpers ein.
- 6 Proc. spinosus: seine orthograph getroffenen, seitlich liegenden Kompaktaverschattungen.
- 7 Kompaktaverschattungen, die sich aus den dors. Verbindungsstreben des Proc. spinosus zum caud. Gelenkfortsatz ergeben.
- 8 Cranialer Rand des Arcus dorsalis
- 9 Caudaler Rand des Arcus dorsalis (Beide Ränder begrenzen zwischen zwei Wirbeln das Foramen interarcuale, zwischen letztem Lendenwirbel und Kreuzbein das Foramen lumbosacrale).

- 10 Proc. art. caud.
- 10⁹ Gelenkspalt
- 11 Proc. art. cran.
- 12 Proc. mamillaris: zum Proc. mamillo-articularis verschmolzen
- 13 Orthograph getroffener Gelenkspalt
- 14 Verschattung, die sich am Wirbelbogen zwischen Proc. mamillo-articularis und Proc. transversus ergibt.
- 15 Proc. transversus
- 16 Einschnitt für den Durchtritt der dorsalen Äste der entsprechenden Segmentalnerven und Segmentalgefäße.
- 17 Facies art. für das Köpfchen der letzten Rippe
- 18 Capitulum costae
- 19 Tuberculum costae
- 20 Foramen sacrale dorsale
- 21 Ala sacralis
- 22 Facies art. der Ala sacralis und der Ala ossis ilium.

D. Schlußfolgerung

Die Lagerung und Aufnahmetechnik der seitlichen Halswirbelsäule sowie der seitlichen Lendenwirbelsäule bereiten bei der Verwendung von Bucky-Blende und fezeichnender Folie keine besonderen Schwierigkeiten.

Dagegen verursachen die starke Muskelfülle bei der ventro-dorsalen Lagerung der Halswirbelsäule im caudalen Bereich und die Überlagerung von Magen- und Darmteilen bei der ventro-dorsalen Aufnahme der Lendenwirbelsäule verhältnismäßig hohe Streustrahlung und Überlagerungen, die die Deutung und Beurteilung der Konturen dieser Aufnahmen erschweren.

E. Zusammenfassung

1. Die anatomischen Verhältnisse am aboralen Schädelbereich, an der Halswirbelsäule und an der Lendenwirbelsäule beim Schwein wurden erläutert.
2. Es wurden Röntgenaufnahmen der Hals- und Lendenwirbelsäule in zwei Ebenen beim veredelten deutschen Landschwein angefertigt.
3. Zur Klärung fraglicher Konturen im Röntgenbild dienten Röntgenaufnahmen eines Knochenpräparates.
4. Anhand der so gewonnenen Erkenntnisse wurden zu den jeweiligen Aufnahmen Skizzen mit den anatomischen Bezeichnungen erstellt.

Summary

- 1 The anatomical situation of the aboral neurocranium, the cervical part and the lumbar part of vertebral column were explained.
- 2 Radiographs of the cervical and the lumbar part of vertebral column were taken of "Deutschen veredelten Landschwein" in latero-lateral and ventro-dorsal X-ray beam directions.
- 3 To explore the contours of the radiograph, radiographs were taken from single bones.
- 4 With these findings X-ray sketches were drawn due to the radiographs.

Schebitz, H. 1966

Logetronographie - ein elektronisches Kopierverfahren.

Berl. Münch. tierärztliche Wochenschrift 73,
61 - 64

Schebitz, H. 1960

Grundlagen der Röntgendiagnostik

Tierärztliche Umschau 15, 116 - 118, 147 - 150,
176 - 179

Schuller, A. 1954

Röntgenanatomische Untersuchungen an den
Gliedermaßen des Schweines

Tuff, P., Berge, S.
1936

Vererbung der Wirbelzahl und der Körperlänge
beim Schwein.

2. Züchtung u. Züchtungsbiologie 35, 213 - 238

Lebenslauf

Am 30. Oktober 1938 wurde ich als siebtes Kind des Steueramtmanns Anton Telser und Josepha Telser, geborene Seyfert, in Königsberg/Ostpr. geboren.

Nach Volksschulbesuch in Peterskirchen/Obb. und Scheßlitz/Ofr. genoß ich meine weitere Schulbildung an der Oberrealschule in Bamberg/Ofr. und in Weißenburg/Bay. Hier absolvierte ich im Jahre 1960 die Reifeprüfung.

Im selben Jahr begann ich das Studium der Tiermedizin an der Universität München und schloß es im Sommer 1965 ab. Meine Praktikantenzeit begann ich in Ellingen/Bay. und beendete sie in München an der Chirurgischen Tierklinik der Universität.

Seit April 1966 bin ich hier als Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle tätig.

Am Ende dieser Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. H. Schebitz für die Überlassung des Themas und für die Beratung während der Anfertigung der Arbeit danken.

Seinen Mitarbeitern, insbesondere Herrn Dr. Zedler, danke ich für ihre bereitwillige Unterstützung bei der Anfertigung der Aufnahmen.

Schließlich gebührt mein aufrichtiger Dank auch Herrn Professor Dr. H. Wilkens Hannover, für seine freundliche Ratgebung.

